

## PIEZOELECTRIC ACTUATOR

Patent Number: **JP1012878**

Publication date: **1989-01-17**

Inventor(s): **TASHIRO SADAJI**

Applicant(s):: **HITACHI METALS LTD**

Requested Patent:  **JP1012878**

Application Number: **JP19870163993 19870702**

Priority Number(s):

IPC Classification: **H02N2/00 ; G05D3/00 ; H01L41/08**

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To convert the small displacement of a lamination type piezoelectric element into a rotating force efficiently, by a method wherein the lamination type piezoelectric element is acted on the abutting surface of a rotary disc vertically to rotate the rotary disc.

**CONSTITUTION:** A rotary disc 4 is provided with abutting surfaces 5, parallel to a straight line passing through the center of rotation thereof, while lamination type piezoelectric elements 6, pushing the abutting surfaces 5 by a small amount, are provided. The rotary disc 4 is pushed by springs 8 to directions reverse to the directions of the elongating displacements of the lamination type piezoelectric elements 6, therefore, the rotary disc 4 is returned to the initial position thereof when impressing voltages on the lamination type piezoelectric elements 6 are eliminated and the displacements of the elements 6 are eliminated. The abutting surfaces 5 of the rotary disc 4 are pushed by the displacements of the lamination type piezoelectric elements 6 to rotate a rotary shaft 1 a little bit through an one direction clutch 3 whereby the rotary shaft 1 may be rotated by repeating this cycle successively.

Data supplied from the **esp@cenet** database - l2

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-12878

⑬ Int.Cl. 4

H 02 N 2/00  
G 05 D 3/00  
H 01 L 41/08

識別記号

厅内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月17日

B-8325-5H  
G-7623-5H  
C-7131-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 圧電アクチュエータ

⑯ 特願 昭62-163993

⑰ 出願 昭62(1987)7月2日

⑱ 発明者 田代 貞二 埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金属株式会社磁性材料研究所内

⑲ 出願人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

⑳ 代理人 弁理士 牧 克次

明細書

1. 発明の名称

圧電アクチュエータ

2. 特許請求の範囲

(1) 一端を固定した積層型圧電素子を、回転ディスクの当接面に当接させて回転ディスクを回転方向に押動可能にするとともに、回転ディスクの前記押動による回転方向の移動を戻す戻し装置を設け、回転ディスクを一方向クラッチを介して回転軸に連結したことを特徴とする圧電アクチュエータ。

(2) 回転ディスクの当接面は、その回転中心を通る直線と平行に形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の圧電アクチュエータ。

(3) 回転ディスクの戻し装置として、前記の積層型圧電素子の押動とは逆方向に回転ディスクを押動する別個の積層型圧電素子で構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の圧電アクチュエータ。

(4) 回転ディスクを前記とは逆に回転押動する積

層型圧電素子を設け、一方方向クラッチを正逆回転の切換え可能にするか、又は正、逆回転の各一方方向クラッチに取換え可能にして、回転軸を正逆方向に回転できることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の圧電アクチュエータ。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明は、積層型圧電素子を用いて回転軸を回転させる圧電アクチュエータに関する。

「従来の技術」

近年、電圧又は圧電素子による電気-機械変換現象を応用したアクチュエータが注目されている。

その種のアクチュエータには、圧電素子の超音波振動を、圧電素子の端面に設けた振動片に伝え、振動片での合成振動が梢円運動を発生し、振動片の先端に当接する動体が一方向に運動をするという振動片型駆動方式のものがある。

また圧電素子を弾性体に取付け、圧電素子に電圧印加することにより弾性体表面で表面波となる弾性波を発生させる。この表面波を位相差をつけ

て励振すると、ある方向への進行波となる。この進行波により弹性体表面に圧接した動体を直線運動、あるいは回転運動させるようにした表面波型駆動方式のものも提案されている(月刊雑誌発明1983年7月号60、68頁)。

#### 「発明が解決しようとする問題点」

従来の電磁又は圧電素子を使用したアクチュエータにおいては、いずれの駆動方式においても、エネルギー伝達のために、振動片(弹性体)と動体との間の当接面に摩擦を生じさせている。このため当接部は、超音波振動により摩擦を生じて寿命が短くなるという問題がある。また振動片での慣性運動を動体の直線運動又は回転運動に変えたりあるいは直線的振動を回転運動に変えたりしているため、運動変換メカニズムで効率が低下するという問題もある。

そこで本発明は、積層型圧電素子を用いたアクチュエータにおいて、運動変換効率を向上させること、および運動伝達時の摩擦寿命を向上させることを目的とする。

印加電圧がなくなると、戻し装置により回転ディスクを元に戻し、再び電圧印加で積層型圧電素子が回転ディスクを回転方向に押し、前記と同様に回転軸も移動する。このように次々に積層型圧電素子が変位を生じることにより、回転軸が回転される。

この回転中、積層型圧電素子はその変位の方向に回転ディスクの当接面を押し、運動の伝達方向を変えないので、当接面での摩擦はほとんどなく、しかも運動エネルギーの伝達効率もよい。

#### 「実施例」

本発明の実施例を第1、2図により説明する。

回転軸1は軸受2に回転可能に保持され、回転軸1の一端に環状の一方向クラッチ3が嵌合され、さらに一方向クラッチ3の外周に回転ディスク4が嵌合されて、回転ディスク4の一方へのみ回転が一方向クラッチ3を介して回転軸1に伝達されるようになっている。

回転ディスク4における回転軸1の連結側とは逆側の面に、回転ディスク4の回転中心を通る直

#### 「問題点を解決するための手段」

本発明は、回転ディスクに、その回転中心を通る直線に平行な当接面を設け、その当接面を少しづつ押す積層型圧電素子を設ける。また回転ディスクには、積層型圧電素子が回転ディスクを押しした端だけ戻す戻し装置が設けられ、さらに回転ディスクは一方方向クラッチを介して回転軸に連結されて、積層型圧電素子の変位により回転軸を一方に回転できるようになっている。

また回転ディスクを正回転方向に押す積層型圧電素子と、逆回転方向に押す積層型圧電素子とを設けるとともに、一方方向クラッチの回転方向の切換を可能にするか、正、逆回転の各一方方向クラッチに取換を可能にすることにより、回転軸を正、逆回転させることもできる。

#### 「作用」

上記手段において、積層型圧電素子は電圧印加で変位を生じて、回転ディスクを回転方向に押し、一方方向クラッチを介して回転軸も少し回転方向に移動する。

線に平行な当接面5が形成され、本実施例では力のバランスをとるため当接面5を点対称となる2箇所に設けたが、当接面は1箇所でも、3箇所以上でもよい。各当接面6には、それぞれ電磁又は圧電素子を積層した積層型圧電素子6の一端が当接され、各積層型圧電素子6の他端は固定部材7に固定される。積層型圧電素子6は任意の間隔数で電圧印加されるようになっており、電圧印加で第2図矢印で示したように当接面6に垂直な方向に変位を生じ、一端が固定部材7に固定されることにより、回転ディスク4の当接面5を回転方向に押すようになっている。

なお積層型圧電素子6は、回転ディスク4の当接面5を垂直に小さな変位で押すだけであるので、その当接部分は摩擦接觸することがないと考えてよい。また回転軸1の直径Bより、積層型圧電素子6の押動で回転させる回転ディスク4の回転直径Aよりかなり大きく、変位を拡大することにもなっている。

また、回転ディスク4はスプリング8により、

積層型圧電素子6の伸長変位方向とは逆方向に押され、積層型圧電素子6への印加電圧がなくなつて変位が戻ったときに回転ディスク4が元の位置に戻るようになっている。よって次に積層型圧電素子6の変位で回転ディスク4の当接面5を押し、一方方向クラッチ3を介して回転軸1を少し回転し、このサイクルを次々に繰返すことにより回転軸1が回転するようになっている。

なお回転ディスク4を元の位置に戻す手段としては、前記スプリング8によらず、前記の積層型圧電素子の押動作動とは逆向きに押動作動する積層型圧電素子を設けて、回転ディスク4を戻し側に押すようにしてもよい。

また回転ディスク4を正回転方向に押す積層型圧電素子を設けるとともに、逆回転方向に押す積層型圧電素子をも設け、一方方向クラッチの回転方向を正逆に切換えられるようにするか、逆回転のものに切換えられるようにして、回転軸を正、逆両方向に回転させることもできる。この場合もちろん、回転ディスクを正逆回転方向に押動する2

種類の積層型圧電素子に対して、それらの押動による回転ディスクの移動を戻す戻し装置も設けられる。

#### 「発明の効果」

本発明の圧電アクチュエータは、積層型圧電素子を回転ディスクに設けた当接面に垂直に作用させて回転ディスクを回転させるので、その当接面での摩擦はきわめて小さく、しかも一方方向クラッチを使用して積層型圧電素子の小さな変位を回転力に効率よく変換することができる。

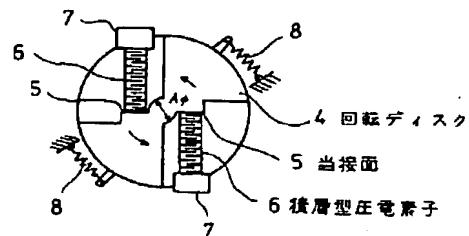
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の圧電アクチュエータの側面図  
第2図は同アクチュエータの正面断面図である。

1：回転軸 3：一方方向クラッチ  
4：回転ディスク 5：当接面  
6：積層型圧電素子

出願人 日立金属 株式会社  
代理人 弁理士 収 克 次

第1図



第2図

